

DIALOG(R) File 351:Derwent WPI  
(c) 2003 Thomson Derwent. All rts. reserv.

013307215 \*\*Image available\*\*

WPI Acc No: 2000-479152/ 200042

XRPX Acc No: N00-357242

Conductive roller used in printer, copier includes electron conductivity layer, ion electroconductivity layer and pollution control layer which have specific resistance value that satisfies predetermined relation

Patent Assignee: KINYOSHA KK (KINY ); KINYOSHA CO LTD (KINY )

Inventor: ISHIKURA S; ONUKI A; SONOBE S; TANI S

Number of Countries: 002 Number of Patents: 002

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
JP 2000179539	A	20000627	JP 98357670	A	19981216	200042 B
<u>US 6283903</u>	B1	20010904	US 99460747	A	19991214	200154

Chir

Priority Applications (No Type Date): JP 98357670 A 19981216

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan	Pg	Main IPC	Filing Notes
JP 2000179539	A	17		F16C-013/00	
US 6283903	B1			B25F-005/02	

Abstract (Basic): JP 2000179539 A

NOVELTY - Electron and ion electroconductivity layers (13,12), are axially formed on a metal layer (20). A toner pollution control layer (14) is provided on the periphery of the conductivity layer (13). An insulating cyclic sealant (15) is provided at the ends of these layers. The electrical resistance value of the layers (12-14) satisfy preset relation. The electrical resistance value of the sealant is 10.30 asteriskcm.

DETAILED DESCRIPTION - The conductivity layer (12) has polymeric elastopolymer containing electron condition agent at its periphery. Ion electric condition agent containing polymer is provided to the periphery of metal layer (13). The conductivity layer (13) comprises foam which consists of elastomer or polymeric elastomer. An INDEPENDENT CLAIM is also included for conductive roller manufacturing method.

USE - Used for copier, printer.

ADVANTAGE - Forms good image and stabilizes image quality, since difference in resistance is low or high temperature is made small.

DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The figure shows the sectional view of conductive roller.

- Ion electroconductivity layer (12)
- Electron conductivity layer (13)
- Toner pollution control layer (14)
- Insulating cyclic sealant (15)
- Metal layer (20)

pp; 17 DwgNo 1/12

Title Terms: CONDUCTING; ROLL; PRINT; COPY; ELECTRON; CONDUCTING; LAYER; ION; ELECTROCONDUCTING; LAYER; POLLUTION; CONTROL; LAYER; SPECIFIC; RESISTANCE; VALUE; SATISFY; PREDETERMINED; RELATED

Derwent Class: P62; P84; Q62; S06

International Patent Class (Main): B25F-005/02; F16C-013/00

International Patent Class (Additional): G03G-015/02; G03G-015/08; G03G-015/16

File Segment: EPI; EngPI

Manual Codes (EPI/S-X): S06-A06B; S06-A19



(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-179539

(P2000-179539A)

(43)公開日 平成12年6月27日 (2000.6.27)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード (参考)
F 16 C 13/00		F 16 C 13/00	E 2 H 0 0 3
G 03 G 15/02	1 0 1	G 03 G 15/02	1 0 1 2 H 0 3 2
15/08	5 0 1	15/08	5 0 1 D 2 H 0 7 7
15/16	1 0 3	15/16	1 0 3 3 J 1 0 3

審査請求 有 請求項の数 7 O.L (全 17 頁)

(21)出願番号 特願平10-357670

(22)出願日 平成10年12月16日 (1998.12.16)

(71)出願人 000142436

株式会社金陽社

東京都品川区大崎1丁目3番24号

(72)発明者 小貫 昭男

東京都品川区大崎1丁目3番24号 株式会  
社金陽社内

(72)発明者 藤部 三郎

東京都品川区大崎1丁目3番24号 株式会  
社金陽社内

(74)代理人 100058479

弁理士 鈴江 武彦 (外5名)

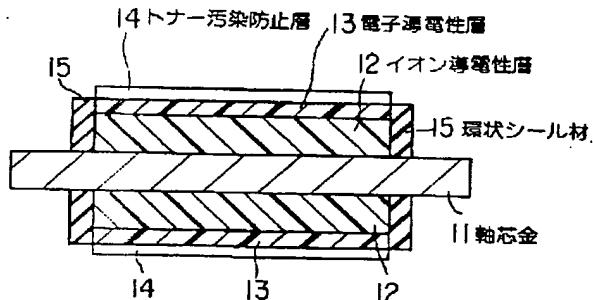
最終頁に続く

(54)【発明の名称】導電性ロール及びその製造方法

(57)【要約】

【課題】印加電圧が変動しても安定した抵抗値が得られ、低温低温と高温高温における抵抗値の差も小さくすることができ、安定した良質な画像を形成できることを課題とする。

【解決手段】軸芯金11と、軸芯金11の外周に設けられた、イオン導電剤を含む高分子エラストマーまたは高分子エラストマーからなる発泡体のイオン導電性層12と、このイオン導電性層12の外周に設けられた、電子導電剤を含む高分子エラストマーまたは高分子エラストマーからなる発泡体の電子導電性層13と、電子導電性層13の外周に設けられたトナー汚染防止層14と、軸芯金11の長手方向に沿う前記イオン導電性層12及び電子導電性層13の両端に設けられた絶縁性の環状シール材15とを具備し、イオン導電性層12、電子導電性層13、トナー汚染防止層14の夫々の電気抵抗値をR1, R2, R3とした場合、R1 > R2 > R3であり、環状シール材15の電気抵抗値が $10^{13} \Omega \cdot \text{cm}$ 以上である導電性ロール。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 電源と接続する軸芯金と、この軸芯金の外周に設けられた、イオン導電剤を含むイオン導電性層と、このイオン導電性層の外周に設けられた、電子導電剤を含む高分子エラストマーまたは高分子エラストマーからなる発泡体の電子導電性層とを具備し、

前記イオン導電性層は、高分子エラストマー単独もしくは高分子エラストマーのアロイ、または高分子エラストマー単独もしくは高分子エラストマーのアロイからなる発泡体であり、前記イオン導電性層の電気抵抗値をR1とし、前記電子導電性層の電気抵抗値をR2とした場合、 $R1 > R2$ であることを特徴とする導電性ロール。

【請求項2】 電源と接続する軸芯金と、この軸芯金の外周に設けられた、イオン導電剤を含むイオン導電性層と、このイオン導電性層の外周に設けられた、電子導電剤を含む高分子エラストマーまたは高分子エラストマーからなる発泡体の電子導電性層と、前記軸芯金の長手方向に沿う前記イオン導電性層及び電子導電性層の両端に設けられた絶縁性の環状シール材とを具備し、

前記イオン導電性層は、高分子エラストマー単独もしくは高分子エラストマーのアロイ、または高分子エラストマー単独もしくは高分子エラストマーのアロイからなる発泡体であり、前記イオン導電性層の電気抵抗値をR1とし、前記電子導電性層の電気抵抗値をR2とした場合、 $R1 > R2$ であり、前記環状シール材の電気抵抗値が $10^{13} \Omega \cdot \text{cm}$ 以上であることを特徴とする導電性ロール。

【請求項3】 電子導電性層の外周にトナー汚染防止層が設けられ、このトナー汚染防止層の電気抵抗値をR3とした場合、 $R1 > R2 > R3$ であることを特徴とする請求項1もしくは請求項2いずれか記載の導電性ロール。

【請求項4】 電源と接続する軸芯金の外周にイオン導電剤を含む高分子エラストマーまたはこの高分子エラストマーに発泡剤を配合した発泡材料を押出機で押出成形し、加熱加硫または加熱発泡させた後、表面を所定の寸法に研磨してイオン導電性層を形成する工程と、イオン導電性層を形成した軸芯金の外周に合わせたマンドレルを準備し、高分子エラストマーに電子導電剤を混練り、押出機で準備したマンドレルに押出、加熱加硫した後、マンドレルを抜いて電子導電性層のチューブを形成する工程と、前記イオン導電性層の外周に接着剤を介して前記チューブを嵌め込む工程と、前記軸芯金の長手方向に沿う前記イオン導電性層及び電子導電性層の両端に絶縁性の環状シール材を形成する工程とを具備することを特徴とする導電性ロールの製造方法。

【請求項5】 高分子エラストマーに電子導電剤を配合して混練り、イオン導電性層の外径に合わせたマンドレルを準備し、このマンドレルに押出機で押出成形後、加熱加硫してマンドレルを抜き、電子導電性層のチューブ

を形成する工程と、このチューブの中央に軸芯金を金型を用いてセットし、イオン導電剤を配合した液状高分子エラストマーを機械的に攪拌して空気を混合し、金型にセットしたチューブに注型後、加熱硬化させイオン導電性層を形成する工程と、金型を外した後、前記軸芯金の長手方向に沿う前記イオン導電性層及び電子導電性層の両端に絶縁性の環状シール材を形成する工程とを具備することを特徴とする導電性ロールの製造方法。

【請求項6】 軸芯金の外周に設けるイオン導電性層の配合物として高分子エラストマーまたは高分子エラストマーのアロイにイオン導電剤と発泡剤を混練りする工程と、前記イオン導電性層の外周に設ける電子導電性層の配合物として高分子エラストマーまたは高分子エラストマーのアロイに電子導電剤を混練りする工程と、二重押出機でイオン導電性層となる配合物、電子導電性層となる配合物を軸芯金に押出成形し、一回の成形でイオン導電性層及び電子導電性層を形成する工程と、加熱加硫、発泡を行う工程と、前記軸芯金の長手方向に沿う前記イオン導電性層及び電子導電性層の両端に絶縁性の環状シール材を形成する工程とを具備することを特徴とする導電性ロールの製造方法。

【請求項7】 軸芯金の外周に設けるイオン導電性層の配合物として高分子エラストマーまたは高分子エラストマーのアロイにイオン導電剤と発泡剤を混練りする工程と、軸芯金に前記配合物を押出機で押出成形し、イオン導電性層を形成する工程と、イオン導電性層の外周に設ける電子導電性層の配合物として高分子エラストマーまたは高分子エラストマーのアロイに電子導電剤と配合剤を混練りする工程と、混練りした配合物を溶剤で糊にする工程と、この糊を前記押出機で押出成形した未加硫のロールの外周に塗布し、溶剤を揮発乾燥させて電子導電性層を形成する工程と、加熱加硫または発泡を行う工程と、前記軸芯金の長手方向に沿う前記イオン導電性層及び電子導電性層の両端に絶縁性の環状シール材を形成する工程と、ロール表面を所定の寸法に研磨する工程とを具備することを特徴とする導電性ロールの製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

【発明の属する技術分野】 本発明は複写機やプリンター等の電子写真方式を用いた画像形成装置に使用される導電性ロール及びその製造方法に関し、具体的には像担持体の表面に帯電させる帯電ロール、像担持体にトナーを塗布する現像ロール、像担持体からトナーを紙に転写させる転写ロールに使用される導電性ロール及びその製造方法に関する。

【従来の技術】 図2は、各種のロールの使用状況を示す説明図である。図中の付番1は、像担持体ロール2とともに、像担持体からトナーを紙3に転写させる転写ロールを示す。前記ロール2の近くには、像担持体の表面に帯電させる帯電ロール4、像担持体にトナーを塗布する現像ロール5が配置されている。また、付番6は定着ロ

ールを示す。金属や金属酸化物の粉末またはウィスカ一及び導電性カーボンブラック等の電子導電剤を混合して、所定の電気抵抗値に成形した高分子エラストマーまたは高分子発泡体（スポンジ体）からなる導電性部材は、大きな電圧依存性、ロール製品部位による電気抵抗値のバラツキ、連続通電により電気抵抗値が徐々に増大する欠点がある。しかし、これらの電子導電性部材には、低温低湿（温度10°C、相対湿度10%）と高温高湿（温度30°C、相対湿度80%）測定電圧1kVでの電気抵抗値の差が小さい長所がある。一方、過塩素酸リチウム、過塩素酸ナトリウム、過塩素酸カルシウム等の無機イオン物質、陽イオン性界面活性剤、両性イオン性界面活性剤、過塩素酸テトラエチルアンモニウム（またはブチルアンモニウム）等の有機イオン物質よりなるイオン導電剤を混合して所定の電気抵抗値に調整した高分子エラストマーまたは高分子発泡体（スポンジ体）からなる導電性部材が知られている。これらのイオン導電性部材には、低温低湿（温度10°C、相対湿度10%）と高温高湿（温度30°C、相対湿度80%）における測定電圧1kVでの電気抵抗値の差が大きい欠点がある。しかし、これらのイオン導電性部材には、前記電子導電性部材にない小さな電圧依存性（電圧を変えたときの電気抵抗値の差）を持つという長所がある。

【発明が解決しようとする課題】このように、従来の技術においては、電子導電剤（例えば導電性カーボンブラック、金属酸化物等）を混合して得た電子導電性部材は電圧の変動による電気抵抗値の変動が大きい（電圧依存性が大きい）ために一定した電気抵抗値が得られず、例えば、現像ロールに使用した場合に所定の荷電量が得られず、付着するトナーに濃淡が発生して良質な画像が得られない。同様に、転写ロールに使用した場合も抵抗値のバラツキによって紙に転写するトナーにバラツキが発生し、画質の濃淡につながり良質な画像が得られない。また、イオン導電剤（例えば過塩素酸リチウム、陽イオン性界面活性剤）を混合して得たイオン導電性部材は低温低湿下と高温高湿下との電気抵抗値の差が大きく、四季を通じて一定した電気抵抗値を得ることが困難であり、例えば、現像ロールに使用した場合に安定した抵抗値が得られないために、環境条件の変化によって帶電量に大きなバラツキが出てトナーの付着が不安定で良質な画像が得られない。本発明はこうした事情を考慮してなされたもので、従来技術における画像形成装置に用いる導電性ロールの不具合を解決するために、電子導電剤を混合して得た電子導電性部材の長所を生かし、イオン導電剤を混合して得たイオン導電性部材を組み合わせることで、電圧が変動しても安定した抵抗値が得られ、低温低湿下と高温高湿下における抵抗値の差も小さくすることができ、常に安定した良質な画像を形成できる導電性ロール及びその製造方法を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】本願第1の発明は、電源

と接続する軸芯金と、この軸芯金の外周に設けられた、イオン導電剤を含むイオン導電性層と、このイオン導電性層の外周に設けられた、電子導電剤を含む高分子エラストマーまたは高分子エラストマーからなる発泡体の電子導電性層とを具備し、前記イオン導電性層は、高分子エラストマー単独もしくは高分子エラストマーのアロイ、または高分子エラストマー単独もしくは高分子エラストマーのアロイからなる発泡体であり、前記イオン導電性層の電気抵抗値をR1とし、前記電子導電性層の電気抵抗値をR2とした場合、R1 > R2であることを特徴とする導電性ロールである。第1の発明において、上記イオン導電性層は、電圧依存性が小さくロール製品部位による電気抵抗値のバラツキが小さい等の長所がある。本願第2の発明は、電源と接続する軸芯金と、この軸芯金の外周に設けられた、イオン導電剤を含むイオン導電性層と、このイオン導電性層の外周に設けられた、電子導電剤を含む高分子エラストマーまたは高分子エラストマーからなる発泡体の電子導電性層と、前記軸芯金の長手方向に沿う前記イオン導電性層及び電子導電性層の両端に設けられた絶縁性の環状シール材とを具備し、前記イオン導電性層は、高分子エラストマー単独もしくは高分子エラストマーのアロイ、または高分子エラストマー単独もしくは高分子エラストマーのアロイからなる発泡体であり、前記イオン導電性層の電気抵抗値をR1とし、前記電子導電性層の電気抵抗値をR2とした場合、R1 > R2であり、前記環状シール材の電気抵抗値が $10^{13} \Omega \cdot cm$ 以上であることを特徴とする導電性ロールである。第1、第2の発明において、前記電子導電性層の外周に導電性の塗料及び導電性の高分子エラストマーを設けることができる。高分子エラストマーとしては例えばトナー汚染防止層が挙げられる。この場合、このトナー汚染防止層の電気抵抗値をR3とした場合、R1 > R2 > R3とする。第2の発明において、前記環状シール材は、軸芯金、イオン導電性層及び電子導電性層と密着もしくは接着されており、湿気の透過性が小さいことが必要である。本願第3の発明は、電源と接続する軸芯金の外周にイオン導電剤を含む高分子エラストマーまたはこの高分子エラストマーに発泡剤を配合した発泡材料を押出機で押出成形し、加熱加硫発泡させた後、表面を所定の寸法に研磨してイオン導電性層を形成する工程と、イオン導電性層を形成した軸芯金の外周に合わせたマンドレルを準備し、高分子エラストマーに電子導電剤を混練り、押出機で準備したマンドレルに押出、加熱加硫した後、マンドレルを抜いて電子導電性層のチューブを形成する工程と、前記イオン導電性層の外周に接着剤を介して前記チューブを嵌め込む工程と、前記軸芯金の長手方向に沿う前記イオン導電性層及び電子導電性層の両端に絶縁性の環状シール材を形成する工程とを具備することを特徴とする導電性ロールの製造方法である。第3の発明の各工程のフローは図9に示す通りである。

第3の発明において、チューブをイオン導電性層の外周に嵌め込んだ後、チューブの寸法が設定値より長いときはその両端を所定の寸法にカットすることが好ましい。また、イオン導電性層及び電子導電性層の両端に絶縁性の環状シール材を形成した後、ロール（電子導電性層）表面を所定の外形寸法に研磨することが好ましい。本願第4の発明は、高分子エラストマーに電子導電剤を配合して混練り、イオン導電性層の外径に合わせたマンドレルを準備し、このマンドレルに押出機で押出成形後、加熱加硫してマンドレルを抜き、電子導電性層のチューブを形成する工程と、このチューブの中央に軸芯金を金型を用いてセットし、イオン導電剤を配合した液状高分子エラストマーを機械的に攪拌して空気を混合し、金型にセットしたチューブに注型後、加熱硬化させイオン導電性層を形成する工程と、金型を外した後、前記軸芯金の長手方向に沿う前記イオン導電性層及び電子導電性層の両端に絶縁性の環状シール材を形成する工程とを具備することを特徴とする導電性ロールの製造方法である。第4の発明の各工程のフローは図10に示す通りである。第4の発明において、チューブをイオン導電性層の外周に嵌め込んだ後、チューブの寸法が設定値より長いときはその両端を所定の寸法にカットすることが好ましい。また、イオン導電性層及び電子導電性層の両端に絶縁性の環状シール材を形成した後、ロール（電子導電性層）表面を所定の外形寸法に研磨することが好ましい。本願第5の発明は、軸芯金の外周に設けるイオン導電性層の配合物として高分子エラストマーまたは高分子エラストマーのアロイにイオン導電剤と発泡剤を混練りする工程と、前記イオン導電性層の外周に設ける電子導電性層の配合物として高分子エラストマーまたは高分子エラストマーのアロイに電子導電剤を混練りする工程と、二重押出機でイオン導電性層となる配合物、電子導電性層となる配合物を軸芯金に押出成形し、一回の成形でイオン導電性層及び電子導電性層を形成する工程と、加熱加硫、発泡を行う工程と、前記軸芯金の長手方向に沿う前記イオン導電性層及び電子導電性層の両端に絶縁性の環状シール材を形成する工程とを具備することを特徴とする導電性ロールの製造方法である。第5の発明の各工程のフローは図11に示す通りである。本願第6の発明は、軸芯金の外周に設けるイオン導電性層の配合物として高分子エラストマーまたは高分子エラストマーのアロイにイオン導電剤と発泡剤を混練りする工程と、軸芯金に前記配合物を押出機で押出成形し、イオン導電性層を形成する工程と、イオン導電性層の外周に設ける電子導電性層の配合物として高分子エラストマーまたは高分子エラストマーのアロイに電子導電剤と配合剤を混練りする工程と、混練りした配合物を溶剤で糊にする工程と、この糊を前記押出機で押出成形した未加硫のロールの外周に塗布し、溶剤を揮発乾燥させて電子導電性層を形成する工程と、加熱加硫または発泡を行う工程と、前記軸芯金の

長手方向に沿う前記イオン導電性層及び電子導電性層の両端に絶縁性の環状シール材を形成する工程と、ロール表面を所定の寸法に研磨する工程とを具備することを特徴とする導電性ロールの製造方法である。第6の発明の各工程のフローは図12に示す通りである。本発明において、前記高分子エラストマーとしてゴムを使用する場合には、天然ゴム（NR）、ニトリルゴム（NBR）、ブタジエンゴム（BR）、スチレンブタジエンゴム（SBR）、イソブレンゴム（IR）、エチレンプロピレン（EPM、EPDM）及びそれらのアロイに硫黄または過酸化物等の架橋剤、老化防止剤、架橋促進剤、可塑剤、導電剤を混練りした後、成形加硫され所定の寸法に研磨される。発泡体を形成するときは、以上の配合物に発泡剤を混合して成形加硫し所定の寸法の研磨する。また、液状高分子エラストマーを使用する場合には、ポリエーテルポリオール、ポリエステルポリオール、またはその他の液状エラストマー材料にトリレンジイソシアネート（TDI）、ジフェニルメタンジイソシアネート（MDI）等の鎖伸長剤または架橋剤、導電剤、触媒、整泡剤等を混合した後、所望の型で成形される。発泡体を形成する時は、以上の配合物に発泡剤を混合して成形加硫し所定の寸法に研磨するか、または機械的に空気を混入させて型に注型後、加熱硬化させ、離型後、所定の寸法に研磨する。本発明において、導電性部材に使用される導電剤は、電子導電剤とイオン導電剤とに分類される。前記電子導電剤には、導電性のカーボンブラックと金属粉末または金属酸化物または金属酸化物に導電処理した表面処理金属酸化物がある。また、前記イオン導電剤には、エピクロロヒドリンゴム、テトラシアノエチレンとその誘導体、ベンゾキノンとその誘導体、フェロセンとその誘導体、ジクロロジシアノベンゾキノンとその誘導体、フタロシアニンとその誘導体等の電荷移動物質、過塩素酸リチウム、過塩素酸ナトリウム、過塩素酸カルシウム等の無機イオン物質、その他陽イオン界面活性剤、両性イオン界面活性剤等が挙げられる。本発明において、発泡剤としては、無機化合物系の重炭酸ナトリウム、ニトロソ化合物系のDPT（商品名：セルラーD、永和化成製）、アゾ化合物系のアゾジカルボンアミド（商品名：ビニホールAC、永和化成製）、スルホニル・ヒドラジド系のベンゼンスルホニル・ヒドラジド（商品名：ネオセルボンN #1000、永和化成製）等が化学発泡剤の代表的なものとして用いられている。液状高分子エラストマーにおける他の気泡形成方法としては、機械的に気泡を混入する方法が一般的に行われている。本発明においては、トナー汚染防止層の材料としては、例えばFEVA変性フッ素樹脂塗料（商品名：FE-3000、旭硝子製）、含フッ素ポリオール変性フッ素樹脂塗料（商品名：アクアトップF、住友精化製）、PVDF変性フッ素樹脂塗料（商品名：カンペフロン10、関西ペイント製）、ポリウレタン変性フッ素樹脂塗

料（商品名：エラフトフロンFT20Z505、日本ミラクトラン製）、アクリル変性フッ素樹脂塗料（商品名：エムロラン312、日本アチソン製）、エポキシ変性フッ素樹脂塗料（商品名：エムロラン314、日本アチソン製）、セルロース変性フッ素樹脂塗料（商品名：エムロラン328、日本アチソン製）、フェノール変性フッ素樹脂塗料（商品名：エムロラン330、日本アチソン製）、PAI変性フッ素樹脂塗料（商品名：エムロラン333、日本アチソン製）、アルキット変性シリコーン塗料（商品名：KR5206、信越化学製）、エポキシ変性シリコーン塗料（商品名：ES1004、信越化学製）、アクリル変性シリコーン塗料（商品名：KR9706、信越化学製）、ポリエステル変性シリコーン塗料（商品名：KR5203、信越化学製）が挙げられる。前記トナー防止層は、例えばトナー汚染防止剤を吹き付け法で塗布することにより形成できるが、これに限定されるものではない。本発明において、混練りした配合物に溶剤を加えて形成される糊を未加硫のロールの外周に塗る場合は、図6に示すように軸芯金11の近くにドクターナイフ21を配置し、軸芯金11を回転しながら糊22を塗る。この後、ロールの溶剤を揮発乾燥させて電子導電性層を形成してから加熱加硫または加熱発泡を行ってイオン導電性層を形成する。

【発明の実施の形態】以下、この発明の各実施例及び比較例に係る導電性ロールについて図1を参照して説明する。図中の付番11は、電源と接続する軸芯金である。この軸芯金11の外周には、イオン導電剤を含む高分子エラストマー（または高分子エラストマーの発泡体）のイオン導電性層12が設けられている。このイオン導電性層12の外周には、電子導電剤を含む高分子エラストマー（または高分子エラストマーの独立発泡体）の電子導電性層13が設けられている。この電子導電性層13の外周には、導電剤が配合されたトナー汚染防止層14が設けられている。前記軸芯金11の長手方向に沿う前記イオン導電性層12及び電子導電性層13の両端には、絶縁性の環状シール材15が接着剤（図示せず）を介して密着して設けられている。ここで、環状シール材15の電気抵抗値が $10^{13}\Omega\cdot cm$ 以上である。また、前記イオン導電性層12の電気抵抗値をR1とし、前記電子導電性層13の電気抵抗値をR2とし、トナー汚染防止層14の電気抵抗値をR3とした場合、 $R1 > R2 > R3$ である。このように、図1の導電性ロールは、軸芯金11の外周にイオン導電性層12、電子導電性層13及びトナー汚染防止層14を順次設けるとともに、軸芯金11の長手方向に沿うイオン導電性層12及び電子導電性層13の両端に電気抵抗値 $10^{13}\Omega\cdot cm$ 以上の環状シール材15を密着して設け、かつイオン導電性層12、電子導電性層13、トナー汚染防止層14の夫々の電気抵抗値をR1、R2、R3とした場合、 $R1 > R2 > R3$ である構成となっている。従って、電気抵抗値の印加電圧依存性が少なく、環境条件の変化即ち温度及び湿

度による電気抵抗値の変動の少ない導電性ロールが得られる。また、この導電性ロールを図2の画像形成装置の帶電ロール4、現像ロール5、転写ロール1などとして用いることにより、安定した良好な画像を得ることができる。次に、上記構成の導電性ロールの製造方法について説明する。

（比較例1）

1)イオン導電性層12の形成：原料ゴムは、エピクロルヒドリンゴム70重量部とNBR30重量部のブレンドゴムに、加硫剤、充填剤とアゾ化合物系発泡剤10重量部を配合、混練りした後、押出機で軸芯金11に成形した。これを加熱加硫発泡させた後、所定の寸法に研磨してイオン導電性層12を形成した。この時の電気特性値は印加電圧と抵抗値の関係で図3の線（イ）に示すように、印加電圧の大小に関わらずほぼ一定（ $10^7\Omega\cdot cm$ ）の抵抗値を示した。また、スポンジの平均セル径は150～300μmで、ゴム硬さはJIS-Eで25～28であった。

2)電子導電性層13の形成：原料ゴムは、EPDM（エチレンプロピレンジエンゴム）100重量部に加硫剤、可塑剤、充填剤とアゾ化合物系発泡剤10重量部と電子導電剤としてHAF（カーボンブラック）23重量部、導電性亜鉛華15重量部を配合、混練りした後、前記イオン導電性層12に合わせたマンドレルを準備し、このマンドレルに押出機で押出成形し加熱加硫後、マンドレルを抜き、電子導電性層13となるチューブを作成した。この時のチューブの電気特性値は、印加電圧と抵抗値の関係で図3の線（ロ）に示すように、印加電圧により抵抗値が大きく変わり、125V以下では前記導電性層の抵抗値よりも高いが、これらのため、電圧は極端に抵抗値が低下することが認められる。ゴム硬さはJIS-Aで43であった。

3)前記イオン導電性層12と前記チューブの嵌め込み作業：まず、研磨された前記イオン導電性層12の表面にイオン導電性を有する接着剤を塗布した。つづいて、図7に示すように、型23に装着した電子導電性層13となる電子導電性チューブ24を、エアーアーを軸芯金11の一端側からイオン導電性層12に嵌め込み、加熱して接着を完了した。ひきつづき、このロールの両端を所定の寸法にカットし、イオン導電性層12及びカットされたチューブの両サイドに絶縁性のゴム系シール材を塗布、研磨して環状シール材15を形成した後、ロール表面を研磨して両サイドがシールされた2層の導電性ロールを形成した。この時の電気特性値を、印加電圧と抵抗値の関係でみると図3の線（ハ）のようになる。ロールの硬度は30～35（JIS-E）であった。このロールは図3の線（ハ）からもわかるように電圧依存性の大きいロールとなり希望の電気特性とならなかった。これは、請求項1から外れていたためであり、イオン導電性層12の抵抗値が電子導電性層13の抵抗値より低いためで、抵抗値の高い層の

特性に支配されることが明らかになった。

(実施例1) 図3のイオン導電性層12と電子導電性層13の組み合わせで作成したロールで、抵抗値が電子導電性層13よりイオン導電性層12が高い時の導電性ロールの場合を本発明による導電性ロール(図1)の実施形態を説明する。

1)イオン導電性層12の形成: 比較例1で使用したロールを作成した。この時の電気特性値及び印加電圧と抵抗値の関係は、図3の線(イ)に示す通りで、その抵抗値は印加電圧の大小に関わらずほぼ一定で $10^7 \Omega \cdot cm$ 台であった。セル径、硬さも比較例1と同じである。

2)電子導電性層13の形成: 原料ゴムは、EPDM100重量部に加硫剤、可塑剤、充填剤と電子導電剤としてHAF(カーボンブラック)25重量部、導電性亜鉛華28重量部を配合、混練りした後、押出成形後の成形工程は、比較例1と同じように電子導電性層13のチューブを形成した。この時のチューブの電気特性は、印加電圧と抵抗値との関係は図3の線(ニ)のようになり、その抵抗値は印加電圧の全ての範囲でイオン導電性層より低い値を示した。ゴム硬さは、JIS Aで42~44であった。

3)前記イオン導電性層と前記チューブの嵌め込み作業: 実施例1の工程と同じに行い、両サイドが環状シール材15によりシールされた2層の導電性ロールを形成した。この時のチューブの電気特性は、印加電圧と抵抗値との関係は図3の線(ホ)のようになり、要望される電圧依存性の小さい電気特性が得られた。また、環境依存性のテストをした。

HH環境: 温度30°C、相対湿度80%、

NN環境: 温度23°C、相対湿度60%、

LL環境: 温度10°C、相対湿度20%、

以上の環境条件に実施例1で作成した導電性ロールを48時間放置後、抵抗値を測定したグラフを図4に示す。図4において、線(イ)は実施例2で軸芯金11の外周に設けたイオン導電性層12の環境依存性を、線(ロ)は実施例2で電子導電性層13となるチューブの環境依存性を、線(ハ)は実施例2でイオン導電性層12に電子導電性層13となるチューブ2を嵌め込み、両サイドを環状シール材15でシールして作成した導電性ロールの環境依存性を示す。これらのテストより、環境依存性の大きいイオン導電性部材を環境依存性の小さい電子導電剤でカバーすることで、環境依存性の小さい導電性ロールを作成できることが確認できた。上記実施例1より、イオン導電性層12の抵抗値より低い抵抗値をもつ電子導電性層13を2層にして組み合わせ、イオン導電性層12及び電子導電性層13の両サイドを環状シール材15によりシールし、イオン導電性層12の吸湿性を防止することで電圧依存性の小さく、そして環境依存性の小さい安定した抵抗値を持つ導電性ロールを得ることができた。事実、上記実施例1に係る導電性ロールを複写機やプリンター等の電子

写真方式を用いた画像形成装置に取り付けて印加電圧を10~1000Vまで変動させたり、環境条件(NH、HH、LL)を変えたが、常に安定した良好な画像を形成できた。

(実施例2) 上記実施例1で作成した導電性ロールは、電圧依存性が小さくかつ環境依存性も小さいものであることが確認できた。この導電性ロールを図2の現像ロールとして設置して画像形成してみたところ、初期は安定した良好な画像が形成されていたが、粘着力の強いトナーを使用する場合には、経時にトナーがロールの表面に付着し、汚染が発生する場合があった。本実施例2は、こうした問題を解決しようとしてトナー汚染防止層を設けた場合の実施例である。

1)導電性ロール(図2の現像ロール5)は、実施例1で作製したロールを用いた。このときのイオン導電性層12と電子導電性層13を組み合わせた導電性ロールの電気特性値及び印加電圧と抵抗値の関係は、図3の線(ホ)に示す通りで、セル径、硬さも実施例1の場合と同じである。

2)トナー汚染防止層14の材質は、アクリル変性シリコーン樹脂塗料(商品名: KR9706、信越化学工業

(株)製)100重量部にHAFカーボンブラック(商品名: シースト3、(株)東海カーボン製)15重量部をボールミルで混合攪拌し、図3の線(ヘ)の電気特性値を持つ導電性塗料を作成した。

3)実施例1で作製した導電性ロールの表面に、上記2)で作成した導電性塗料を、スプレーガンで $15\sim20\mu m$ 塗布した。上記3)の3層にした導電性ロールの電気特性値、抵抗値と印加電圧の関係を測定した結果は、図3の線(ト)となった。この3層ロールを複写機やプリンター等の電子写真方式を用いた画像形成装置に取り付けて印加電圧を10~1000Vまで変動させて画像形成テストをした結果、初期から良好な画像形成ができ、経時にトナーの汚染がなく、長期的に安定した画像を得ることができた。

(実施例3) イオン導電性層12と電子導電性層13の組み合わせで作成した導電性ロール(図1)で、電子導電性層13の抵抗値がイオン導電性層12の抵抗値より低く、イオン導電性層12の材質がポリウレタン樹脂を用いた時の実施形態を基に説明する。

1)イオン導電性層12の外周に配設された電子導電性層13となる導電性チューブの作成: 実施例1で作成したチューブを用いた。

2)上記1)の導電性チューブを図5のように下型31、上型(蓋)32からなる金型を用いて軸芯金11を導電性のチューブ33の中央に配置する。

3)イオン導電性層の原材料として、液状のポリオールポリウレタン樹脂(商品名: MFP-300、三井化学製)100重量部、充填剤(商品名: BF#300、白石カルシウム製)60重量部、整泡剤(商品名: MFS

—724、三井化学製) 2重量部、反応触媒(商品名: MFC-725、三井化学製) 2重量部、架橋剤(商品名: コロネットPZ601、日本ポリウレタン製) 43重量部、イオン導電剤としての導電性可塑剤(商品名: US-600-マル6、三建加工製) 18重量部を配合し、抵抗値が図3の(イ)にあった配合を作成した。

4) 図5(A)に示す金型に機械的に攪拌して起泡させた液状ウレタン配合物を注入した後、図5(B)のように上型32で閉じて鋳型した。

5) 加熱硬化後、上型32、下型31を外してロールの両端を所定の寸法にカットした。

6) 両端のカット面に室温硬化タイプのシール材(商品名: KE45RTVシリコーンゴム、信越化学製)を塗布し、環状シール材15とした。

7) 上記6)の表面を研磨して抵抗値を測定したところ、図3の(ホ)になった。上記実施例3で作成した導電性ロールを、複写機やプリンター等の電子写真方式を用いた画像形成装置に取り付けて印加電圧を10~1000Vまで変動させたり、環境条件(NN, HH, LL)を変えてみたが、常に安定した良質な画像が形成できた。

(実施例4) イオン導電性層12と電子導電性層13の組合せで作成した導電性ロール(図1)で、電子導電性層13の抵抗値がイオン導電性層12の抵抗値より低く、かつイオン導電性層12と電子導電性層13を同時二重押出機(図8参照)で押出成形した時の実施形態を基に説明する。図8において、付番25は軸芯金11をセットするためのクロスヘッドを示す。このクロスヘッド25には、イオン導電性層部材を軸芯金11の内側に供給するための第1の押出機26、及び電子導電性層部材をその外側に供給するための第2の押出機27が夫々配置されている。

1) 軸芯金11の外周に配設されるイオン導電性層12の配合は、実施例1の(1)の配合を用いた。

2) 上記1)のイオン導電性層12の外周に配設される電子導電性層の配合は、実施例1の(2)の配合を用いた。

3) 二重押出機(三葉製作所)で上記1)と2)を同時に押出して軸芯金11の外周にイオン導電性層12とその外周に電子導電性層13を押出成形した。

4) 上記3)を加熱加硫発泡させて導電性ロールを作成した。

5) 上記4)の導電性ロールの両端を所定の寸法にカットして、信越化学のKE45RTVシリコーンゴムをカットした両端面に塗布し、環状シール材15を形成した。

6) 上記5)の導電性ロールの表面を所定の寸法に研磨して抵抗値を測定したところ図3の(ホ)に示すように印加電圧の大小に関わりなく安定した値となった。実施例4で作成した導電性ロールを、複写機やプリンター等の電子写真方式を用いた画像形成装置に取り付けて印加電圧を10~1000Vまで変動させたり、環境条件(NN, HH, LL)を変えてみたが、安定した良質な画像

が形成できた。なお、上記実施例では、軸芯金の周面にイオン導電性層、電子導電性層及びトナー汚染防止層を設けかつ軸芯金の長手方向に沿うイオン導電性層及び電子導電性層の両端に環状シール材を設けた場合について述べたが、これに限らず、環状シール材を設けない導電性ロールであってもよい。

【発明の効果】以上詳述したように本発明によれば、イオン導電剤を混合して得たイオン導電性部材と電子導電剤を混合して得た電子導電性部材を組み合わせることで印加電圧が変動しても安定した抵抗値が得られ、低温低湿と高温高湿における抵抗値の差も小さくすることができ、常に安定した良質な画像を形成できる導電性ロール及びその製造方法を提供することを目的とする。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例に係る導電性ロールの断面図を示す。

【図2】転写ロール、帶電ロール及び現像ロールの使用状況の説明図を示す。

【図3】本発明に係る導電性ロールのイオン導電性層、電子導電性層における印加電圧と抵抗値との関係を表す特性図を示す。

【図4】本発明に係る導電性ロールのイオン導電性層、電子導電性層における環境依存性を表す特性図を示す。

【図5】金型を用いて導電性チューブを軸芯金外周のイオン導電性層に嵌め込む場合の説明図。

【図6】軸芯金に糊を塗ってイオン導電性層を形成する場合の説明図。

【図7】本発明に係る導電性ロールを形成するための嵌め込み法の説明図。

【図8】本発明に係る導電性ロールを形成するための二重押出機の説明図。

【図9】本願第2の発明の導電性ロールの製造方法に係る各工程のフローを示す図。

【図10】本願第3の発明の導電性ロールの製造方法に係る各工程のフローを示す図。

【図11】本願第4の発明の導電性ロールの製造方法に係る各工程のフローを示す図。

【図12】本願第5の発明の導電性ロールの製造方法に係る各工程のフローを示す図。

#### 【符号の説明】

1 1…軸芯金、

1 2…イオン導電性層、

1 3…電子導電性層、

1 4…トナー汚染防止層、

1 5…環状シール材、

2 1…ドクターナイフ、

2 2…糊、

2 4…電子導電性チューブ、

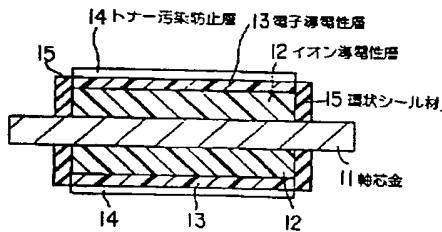
2 5…クロスヘッド、

2 6, 2 7…押出機、

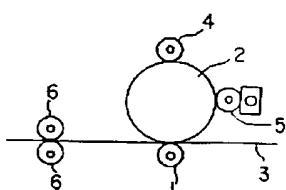
31…下型、  
32…上型、

33…チューブ。

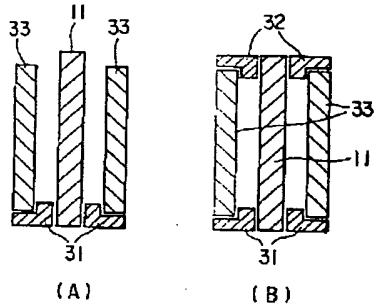
【図1】



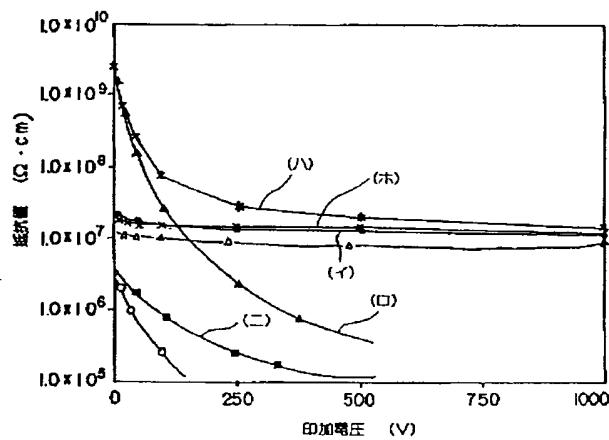
【図2】



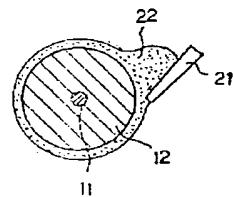
【図5】



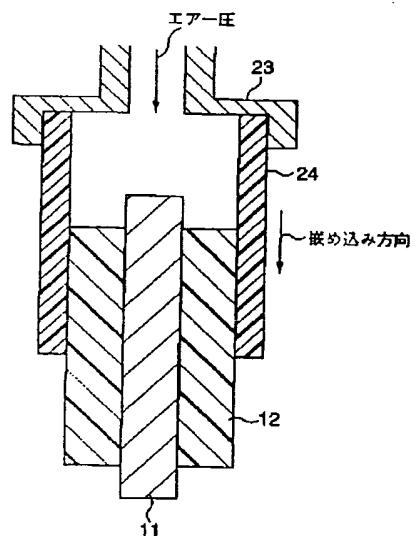
【図3】



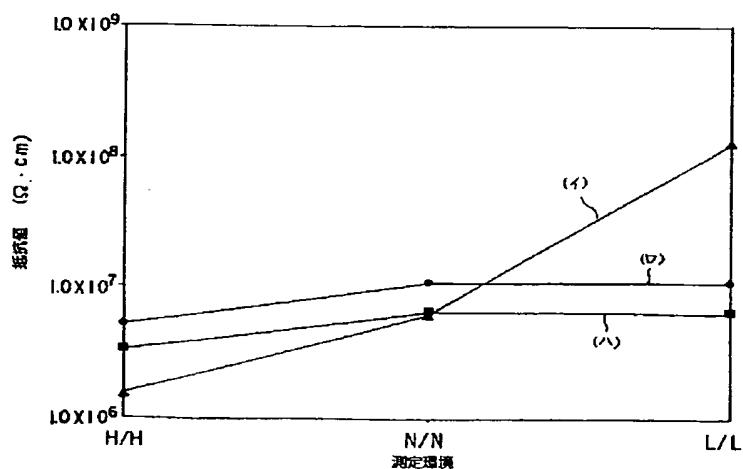
【図6】



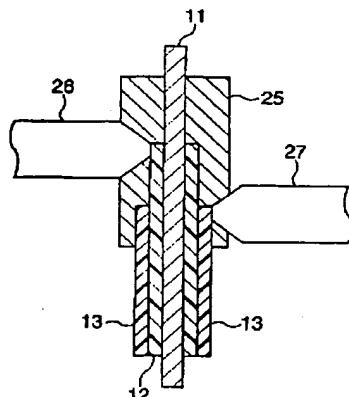
【図7】



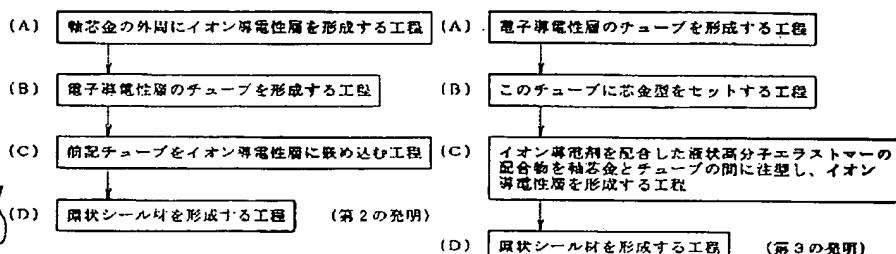
【図4】



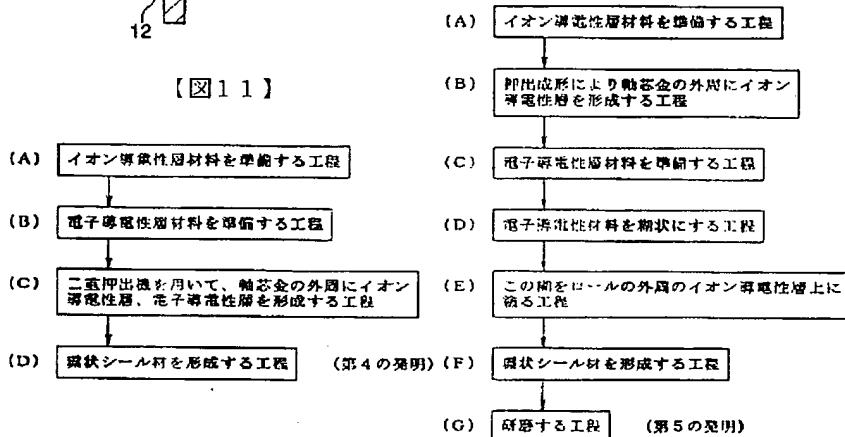
【図8】



【図11】



【図12】



## 【手続補正書】

【提出日】平成11年11月8日(1999.11.8)

## 【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

## 【補正内容】

【書類名】明細書

【発明の名称】導電性ロール及びその製造方法

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 電源と接続する軸芯金と、この軸芯金の外周に設けられた、イオン導電剤を含むイオン導電性層と、このイオン導電性層の外周に設けられた、電子導電剤を含む高分子エラストマーまたは高分子エラストマーからなる発泡体の電子導電性層とを具備し、

前記イオン導電性層は、高分子エラストマー単独もしくは高分子エラストマーのアロイ、または高分子エラストマー単独もしくは高分子エラストマーのアロイからなる発泡体であり、前記イオン導電性層の電気抵抗値をR1とし、前記電子導電性層の電気抵抗値をR2とした場合、R1 > R2 であり、前記環状シール材の電気抵抗値が $10^{13} \Omega \cdot cm$ 以上であることを特徴とする導電性ロール。

とし、前記電子導電性層の電気抵抗値をR2とした場合、R1 > R2 であることを特徴とする導電性ロール。

【請求項2】 電源と接続する軸芯金と、この軸芯金の外周に設けられた、イオン導電剤を含むイオン導電性層と、このイオン導電性層の外周に設けられた、電子導電剤を含む高分子エラストマーまたは高分子エラストマーからなる発泡体の電子導電性層と、前記軸芯金の長手方向に沿う前記イオン導電性層及び電子導電性層の両端に設けられた絶縁性の環状シール材とを具備し、前記イオン導電性層は、高分子エラストマー単独もしくは高分子エラストマーのアロイ、または高分子エラストマー単独もしくは高分子エラストマーのアロイからなる発泡体であり、前記イオン導電性層の電気抵抗値をR1とし、前記電子導電性層の電気抵抗値をR2とした場合、R1 > R2 であり、前記環状シール材の電気抵抗値が $10^{13} \Omega \cdot cm$ 以上であることを特徴とする導電性ロール。

【請求項3】 電子導電性層の外周にトナー汚染防止層が設けられ、このトナー汚染防止層の電気抵抗値をR3

とした場合、 $R_1 > R_2 > R_3$  であることを特徴とする請求項1もしくは請求項2いずれか記載の導電性ロール。

【請求項4】 電源と接続する軸芯金の外周にイオン導電剤を含む高分子エラストマーまたはこの高分子エラストマーに発泡剤を配合した発泡材料を押出機で押出成形し、加熱加硫または加熱発泡させた後、表面を所定の寸法に研磨してイオン導電性層を形成する工程と、イオン導電性層を形成した軸芯金の外周に合わせたマンドレルを準備し、高分子エラストマーに電子導電剤を混練り、押出機で準備したマンドレルに押出、加熱加硫した後、マンドレルを抜いて電子導電性層のチューブを形成する工程と、前記イオン導電性層の外周に接着剤を介して前記チューブを嵌め込む工程と、前記軸芯金の長手方向に沿う前記イオン導電性層及び電子導電性層の両端に絶縁性の環状シール材を形成する工程とを具備することを特徴とする導電性ロールの製造方法。

【請求項5】 高分子エラストマーに電子導電剤を配合して混練り、イオン導電性層の外径に合わせたマンドレルを準備し、このマンドレルに押出機で押出成形後、加熱加硫してマンドレルを抜き、電子導電性層のチューブを形成する工程と、このチューブの中央に軸芯金を金型を用いてセットし、イオン導電剤を配合した液状高分子エラストマーを機械的に攪拌して空気を混合し、金型にセットしたチューブに注型後、加熱硬化させイオン導電性層を形成する工程と、金型を外した後、前記軸芯金の長手方向に沿う前記イオン導電性層及び電子導電性層の両端に絶縁性の環状シール材を形成する工程とを具備することを特徴とする導電性ロールの製造方法。

【請求項6】 軸芯金の外周に設けるイオン導電性層の配合物として高分子エラストマーまたは高分子エラストマーのアロイにイオン導電剤と発泡剤を混練りする工程と、前記イオン導電性層の外周に設ける電子導電性層の配合物として高分子エラストマーまたは高分子エラストマーのアロイに電子導電剤を混練りする工程と、二重押出機でイオン導電性層となる配合物、電子導電性層となる配合物を軸芯金に押出成形し、一回の成形でイオン導電性層及び電子導電性層を形成する工程と、加熱加硫、発泡を行う工程と、前記軸芯金の長手方向に沿う前記イオン導電性層及び電子導電性層の両端に絶縁性の環状シール材を形成する工程とを具備することを特徴とする導電性ロールの製造方法。

【請求項7】 軸芯金の外周に設けるイオン導電性層の配合物として高分子エラストマーまたは高分子エラストマーのアロイにイオン導電剤と発泡剤を混練りする工程と、軸芯金に前記配合物を押出機で押出成形し、イオン導電性層を形成する工程と、イオン導電性層の外周に設ける電子導電性層の配合物として高分子エラストマーまたは高分子エラストマーのアロイに電子導電剤と配合剤を混練りする工程と、混練りした配合物を溶剤で糊にす

る工程と、この糊を前記押出機で押出成形した未加硫のロールの外周に塗布し、溶剤を揮発乾燥させて電子導電性層を形成する工程と、加熱加硫または発泡を行う工程と、前記軸芯金の長手方向に沿う前記イオン導電性層及び電子導電性層の両端に絶縁性の環状シール材を形成する工程と、ロール表面を所定の寸法に研磨する工程とを具備することを特徴とする導電性ロールの製造方法。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は複写機やプリンター等の電子写真方式を用いた画像形成装置に使用される導電性ロール及びその製造方法に関し、具体的には像担持体の表面に帯電させる帯電ロール、像担持体にトナーを塗布する現像ロール、像担持体からトナーを紙に転写させる転写ロールに使用される導電性ロール及びその製造方法に関する。

##### 【0002】

【従来の技術】 図2は、各種のロールの使用状況を示す説明図である。図中の付番1は、像担持体ロール2とともに、像担持体からトナーを紙3に転写させる転写ロールを示す。前記ロール2の近くには、像担持体の表面に帯電させる帯電ロール4、像担持体にトナーを塗布する現像ロール5が配置されている。また、付番6は定着ロールを示す。

【0003】 金属や金属酸化物の粉末またはウィスカーや導電性カーボンブラック等の電子導電剤を混合して、所定の電気抵抗値に成形した高分子エラストマーまたは高分子発泡体（スポンジ体）からなる導電性部材は、大きな電圧依存性、ロール製品部位による電気抵抗値のバラツキ、逆続通電により電気抵抗値が徐々に増大する欠点がある。しかし、これらの電子導電性部材には、低温低湿（温度10°C、相対湿度10%）と高温高湿（温度30°C、相対湿度80%）測定電圧1kVでの電気抵抗値の差が小さい長所がある。

【0004】一方、過塩素酸リチウム、過塩素酸ナトリウム、過塩素酸カルシウム等の無機イオン物質、陽イオン性界面活性剤、両性イオン性界面活性剤、過塩素酸テトラエチルアンモニウム（またはブチルアンモニウム）等の有機イオン物質よりなるイオン導電剤を混合して所定の電気抵抗値に調整した高分子エラストマーまたは高分子発泡体（スポンジ体）からなる導電性部材が知られている。これらのイオン導電性部材には、低温低湿（温度10°C、相対湿度10%）と高温高湿（温度30°C、相対湿度80%）における測定電圧1kVでの電気抵抗値の差が大きい欠点がある。しかし、これらのイオン導電性部材には、前記電子導電性部材にない小さな電圧依存性（電圧を変えたときの電気抵抗値の差）を持つという長所がある。

##### 【0005】

【発明が解決しようとする課題】 このように、従来の技

術においては、電子導電剤（例えば導電性カーボンブラック、金属酸化物等）を混合して得た電子導電性部材は電圧の変動による電気抵抗値の変動が大きい（電圧依存性が大きい）ために一定した電気抵抗値を得られず、例えば、現像ロールに使用した場合に所定の荷電量が得られず、付着するトナーに濃淡が発生して良質な画像が得られない。

【0006】同様に、転写ロールに使用した場合も抵抗値のバラツキによって紙に転写するトナーにバラツキが発生し、画質の濃淡につながり良質な画像が得られない。

【0007】また、イオン導電剤（例えば過塩素酸リチウム、陽イオン性界面活性剤）を混合して得たイオン導電性部材は低温低湿下と高温高湿下との電気抵抗値の差が大きく、四季を通じて一定した電気抵抗値を得ることが困難であり、例えば、現像ロールに使用した場合に安定した抵抗値が得られないために、環境条件の変化によって帶電量に大きなバラツキが出てトナーの付着が不安定で良質な画像が得られない。

【0008】本発明はこうした事情を考慮してなされたもので、従来技術における画像形成装置に用いる導電性ロールの不具合を解決するために、電子導電剤を混合して得た電子導電性部材の長所を生かし、イオン導電剤を混合して得たイオン導電性部材を組み合わせることで、電圧が変動しても安定した抵抗値が得られ、低温低湿下と高温高湿下における抵抗値の差も小さくすることができ、常に安定した良質な画像を形成できる導電性ロール及びその製造方法を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】本願第1の発明は、電源と接続する軸芯金と、この軸芯金の外周に設けられた、イオン導電剤を含むイオン導電性層と、このイオン導電性層の外周に設けられた、電子導電剤を含む高分子エラストマーまたは高分子エラストマーからなる発泡体の電子導電性層とを具備し、前記イオン導電性層は、高分子エラストマー単独もしくは高分子エラストマーのアロイ、または高分子エラストマー単独もしくは高分子エラストマーのアロイからなる発泡体であり、前記イオン導電性層の電気抵抗値をR1とし、前記電子導電性層の電気抵抗値をR2とした場合、R1 > R2であることを特徴とする導電性ロールである。第1の発明において、上記イオン導電性層は、電圧依存性が小さくロール製品部位による電気抵抗値のバラツキが小さい等の長所がある。

【0010】本願第2の発明は、電源と接続する軸芯金と、この軸芯金の外周に設けられた、イオン導電剤を含むイオン導電性層と、このイオン導電性層の外周に設けられた、電子導電剤を含む高分子エラストマーまたは高分子エラストマーからなる発泡体の電子導電性層と、前記軸芯金の長手方向に沿う前記イオン導電性層及び電子導電性層の両端に設けられた絶縁性の環状シール材とを具備し、前記イオン導電性層は、高分子エラストマー単独もしくは高分子エラストマーのアロイ、または高分子エラストマー単独もしくは高分子エラストマーのアロイからなる発泡体であり、前記イオン導電性層の電気抵抗値をR1とし、前記電子導電性層の電気抵抗値をR2とした場合、R1 > R2であり、前記環状シール材の電気抵抗値が $10^{13} \Omega \cdot \text{cm}$ 以上であることを特徴とする導電性ロールである。

【0011】第1、第2の発明において、前記電子導電性層の外周に導電性の塗料及び導電性の高分子エラストマーを設けることができる。高分子エラストマーとしては例えばトナー汚染防止層が挙げられる。この場合、このトナー汚染防止層の電気抵抗値をR3とした場合、R1 > R2 > R3とする。

【0012】第2の発明において、前記環状シール材は、軸芯金、イオン導電性層及び電子導電性層と密着もしくは接着されており、湿気の透過性が小さいことが必要である。

【0013】本願第3の発明は、電源と接続する軸芯金の外周にイオン導電剤を含む高分子エラストマーまたはこの高分子エラストマーに発泡剤を配合した発泡材料を押出機で押出成形し、加熱加硫発泡させた後、表面を所定の寸法に研磨してイオン導電性層を形成する工程と、イオン導電性層を形成した軸芯金の外周に合わせたマンドレルを準備し、高分子エラストマーに電子導電剤を混練り、押出機で準備したマンドレルに押出、加熱加硫した後、マンドレルを抜いて電子導電性層のチューブを形成する工程と、前記イオン導電性層の外周に接着剤を介して前記チューブを嵌め込む工程と、前記軸芯金の長手方向に沿う前記イオン導電性層及び電子導電性層の両端に絶縁性の環状シール材を形成する工程とを具備することを特徴とする導電性ロールの製造方法である。第3の発明の各工程のフローは図4に示す通りである。

【0014】第3の発明において、チューブをイオン導電性層の外周に嵌め込んだ後、チューブの寸法が設定値より長いときはその両端を所定の寸法にカットすることが好ましい。また、イオン導電性層及び電子導電性層の両端に絶縁性の環状シール材を形成した後、ロール（電子導電性層）表面を所定の外形寸法に研磨することが好ましい。

【0015】本願第4の発明は、高分子エラストマーに電子導電剤を配合して混練り、イオン導電性層の外径に合わせたマンドレルを準備し、このマンドレルに押出機で押出成形後、加熱加硫してマンドレルを抜き、電子導電性層のチューブを形成する工程と、このチューブの中央に軸芯金を金型を用いてセットし、イオン導電剤を配合した液状高分子エラストマーを機械的に攪拌して空気を混合し、金型にセットしたチューブに注型後、加熱硬化させイオン導電性層を形成する工程と、金型を外した

後、前記軸芯金の長手方向に沿う前記イオン導電性層及び電子導電性層の両端に絶縁性の環状シール材を形成する工程とを具備することを特徴とする導電性ロールの製造方法である。第4の発明の各工程のフローは図10に示す通りである。

【0016】第4の発明において、チューブをイオン導電性層の外周に嵌め込んだ後、チューブの寸法が設定値より長いときはその両端を所定の寸法にカットすることが好ましい。また、イオン導電性層及び電子導電性層の両端に絶縁性の環状シール材を形成した後、ロール（電子導電性層）表面を所定の外形寸法に研磨することが好ましい。

【0017】本願第5の発明は、軸芯金の外周に設けるイオン導電性層の配合物として高分子エラストマーまたは高分子エラストマーのアロイにイオン導電剤と発泡剤を混練りする工程と、前記イオン導電性層の外周に設ける電子導電性層の配合物として高分子エラストマーまたは高分子エラストマーのアロイに電子導電剤を混練りする工程と、二重押出機でイオン導電性層となる配合物、電子導電性層となる配合物を軸芯金に押出成形し、一回の成形でイオン導電性層及び電子導電性層を形成する工程と、加熱加硫、発泡を行う工程と、前記軸芯金の長手方向に沿う前記イオン導電性層及び電子導電性層の両端に絶縁性の環状シール材を形成する工程とを具備することを特徴とする導電性ロールの製造方法である。第5の発明の各工程のフローは図11に示す通りである。

【0018】本願第6の発明は、軸芯金の外周に設けるイオン導電性層の配合物として高分子エラストマーまたは高分子エラストマーのアロイにイオン導電剤と発泡剤を混練りする工程と、軸芯金に前記配合物を押出機で押出成形し、イオン導電性層を形成する工程と、イオン導電性層の外周に設ける電子導電性層の配合物として高分子エラストマーまたは高分子エラストマーのアロイに電子導電剤と配合剤を混練りする工程と、混練りした配合物を溶剤で糊にする工程と、この糊を前記押出機で押出成形した未加硫のロールの外周に塗布し、溶剤を揮発乾燥させて電子導電性層を形成する工程と、加熱加硫または発泡を行う工程と、前記軸芯金の長手方向に沿う前記イオン導電性層及び電子導電性層の両端に絶縁性の環状シール材を形成する工程と、ロール表面を所定の寸法に研磨する工程とを具備することを特徴とする導電性ロールの製造方法である。第6の発明の各工程のフローは図12に示す通りである。

【0019】本発明において、前記高分子エラストマーとしてゴムを使用する場合には、天然ゴム（NR）、二トリルゴム（NBR）、ブタジエンゴム（BR）、スチレンブタジエンゴム（SBR）、イソブレンゴム（IR）、エチレンプロピレン（EPM, EPDM）及びそれらのアロイに硫黄または過酸化物等の架橋剤、老化防止剤、架橋促進剤、可塑剤、導電剤を混練りした後、成

形加硫され所定の寸法に研磨される。発泡体を形成するときは、以上の配合物に発泡剤を混合して成形加硫し所定の寸法の研磨する。

【0020】また、液状高分子エラストマーを使用する場合には、ポリエーテルポリオール、ポリエステルポリオール、またはその他の液状エラストマー材料にトリレンジイソシアネート（TDI）、ジフェニルメタンジイソシアネート（MDI）等の鎖伸長剤または架橋剤、導電剤、触媒、整泡剤等を混合した後、所望の型で成形される。発泡体を形成する時は、以上の配合物に発泡剤を混合して成形加硫し所定の寸法に研磨するか、または機械的に空気を混入させて型に注型後、加熱硬化させ、離型後、所定の寸法に研磨する。

【0021】本発明において、導電性部材に使用される導電剤は、電子導電剤とイオン導電剤とに分類される。前記電子導電剤には、導電性のカーボンブラックと金属粉末または金属酸化物または金属酸化物に導電処理した表面処理金属酸化物がある。また、前記イオン導電剤には、エビクロルヒドリンゴム、テトラシアノエチレンとその誘導体、ベンゾキノンとその誘導体、フェロセンとその誘導体、ジクロロジシアノベンゾキノンとその誘導体、フタロシアニンとその誘導体等の電荷移動物質、過塩素酸リチウム、過塩素酸ナトリウム、過塩素酸カルシウム等の無機イオン物質、その他陽イオン界面活性剤、両性イオン界面活性剤等が挙げられる。

【0022】本発明において、発泡剤としては、無機化合物系の重炭酸ナトリウム、ニトロソ化合物系のDPT（商品名：セルラーD、永和化成製）、アゾ化合物系のアゾジカルボンアミド（商品名：ビニホールAC、永和化成製）、スルホニル・ヒドラジド系のベンゼンスホニル・ヒドラジド（商品名：ネオセルボンN#1000、永和化成製）等が化学発泡剤の代表的なものとして用いられている。液状高分子エラストマーにおける他の気泡形成方法としては、機械的に気泡を混入する方法が一般的に行われている。

【0023】本発明においては、トナー汚染防止層の材料としては、例えばFEVA変性フッ素樹脂塗料（商品名：FE-3000、旭硝子製）、含フッ素ポリオール変性フッ素樹脂塗料（商品名：アクアトップF、住友精化製）、PVDF変性フッ素樹脂塗料（商品名：カンペフロン10、関西ペイント製）、ポリウレタン変性フッ素樹脂塗料（商品名：エラフトフロンFT20Z505、日本ミラクトラン製）、アクリル変性フッ素樹脂塗料（商品名：エムロラン312、日本アチソン製）、エボキシ変性フッ素樹脂塗料（商品名：エムロラン314、日本アチソン製）、セルロース変性フッ素樹脂塗料（商品名：エムロラン328、日本アチソン製）、フェノール変性フッ素樹脂塗料（商品名：エムロラン330、日本アチソン製）、PAI変性フッ素樹脂塗料（商品名：エムロラン333、日本アチソン製）、アルキッ

ト変性シリコーン塗料（商品名：KR5206、信越化  
学製）、エポキシ変性シリコーン塗料（商品名：ES1  
004、信越化学製）、アクリル変性シリコーン塗料

（商品名：KR9706、信越化学製）、ポリエスチル  
変性シリコーン塗料（商品名：KR5203、信越化  
学製）が挙げられる。前記トナー防止層は、例え  
ばトナー汚染防止剤を吹き付け法で塗布すること  
により形成できるが、これに限定されるものでは  
ない。

【0024】本発明において、混練りした配合物に溶  
剤を加えて形成される糊を未加硫のロールの外周に塗  
る場合は、図6に示すように軸芯金11の近くにドクターナイ  
フ21を配置し、軸芯金11を回転しながら糊22を塗る。この  
後、ロールの溶剤を揮発乾燥させて電子導電性層を形  
成してから加熱加硫または加熱発泡を行ってイオン導電  
性層を形成する。

【0025】

【発明の実施の形態】以下、この発明の各実施例及び比  
較例に係る導電性ロールについて図1を参照して説明す  
る。

【0026】図中の付番11は、電源と接続する軸芯金である。この軸芯金11の外周には、イオン導電剤を含む高  
分子エラストマー（または高分子エラストマーの発泡  
体）のイオン導電性層12が設けられている。このイオン  
導電性層12の外周には、電子導電剤を含む高分子エラス  
トマー（または高分子エラストマーの独立発泡体）の電  
子導電性層13が設けられている。この電子導電性層13の  
外周には、導電剤が配合されたトナー汚染防止層14が設  
けられている。前記軸芯金11の長手方向に沿う前記イオ  
ン導電性層12及び電子導電性層13の両端には、絶縁性の  
環状シール材15が接着剤（図示せず）を介して密着して  
設けられている。ここで、環状シール材15の電気抵抗値  
が $10^{13} \Omega \cdot \text{cm}$ 以上である。また、前記イオン導電性  
層12の電気抵抗値をR1とし、前記電子導電性層13の電  
気抵抗値をR2とし、トナー汚染防止層14の電気抵抗値  
をR3とした場合、R1 > R2 > R3である。

【0027】このように、図1の導電性ロールは、軸芯  
金11の外周にイオン導電性層12、電子導電性層13及びト  
ナー汚染防止層14を順次設けるとともに、軸芯金11の長  
手方向に沿うイオン導電性層12及び電子導電性層13の両  
端に電気抵抗値 $10^{13} \Omega \cdot \text{cm}$ 以上の環状シール材15を  
密着して設け、かつイオン導電性層12、電子導電性層1  
3、トナー汚染防止層14の夫々の電気抵抗値をR1、R2  
、R3とした場合、R1 > R2 > R3である構成とな  
っている。

【0028】従って、電気抵抗値の印加電圧依存性が少  
なく、環境条件の変化即ち温度及び湿度による電気抵抗  
値の変動の少ない導電性ロールが得られる。また、この  
導電性ロールを図2の画像形成装置の帶電ロール4、現  
像ロール5、転写ロール1などとして用いることによ  
り、安定した良好な画像を得ることができる。

【0029】次に、上記構成の導電性ロールの製造方法  
について説明する。

（比較例1）

1)イオン導電性層12の形成：原料ゴムは、エピクロルヒ  
ドリンゴム70重量部とNBR30重量部のブレンドゴ  
ムに、加硫剤、充填剤とアゾ化合物系発泡剤10重量部  
を配合、混練りした後、押出機で軸芯金11に成形した。  
これを加熱加硫発泡させた後、所定の寸法に研磨してイ  
オン導電性層12を形成した。この時の電気特性値は印加  
電圧と抵抗値の関係で図3の線（イ）に示すように、印  
加電圧の大小に関わらずほぼ一定（ $10^7 \Omega \cdot \text{cm}$ ）の抵  
抗値を示した。また、スポンジの平均セル径は150  
～300 $\mu\text{m}$ で、ゴム硬さはJIS-Eで25～28であ  
った。

【0030】2)電子導電性層13の形成：原料ゴムは、EP  
DM（エチレンプロピレンジエンゴム）100重量部  
に加硫剤、可塑剤、充填剤とアゾ化合物系発泡剤10重  
量部と電子導電剤としてHAF（カーボンブラック）2  
3重量部、導電性亜鉛華15重量部を配合、混練りした  
後、前記イオン導電性層12に合わせたマンドレルを準備  
し、このマンドレルに押出機で押出成形し加熱加硫後、  
マンドレルを抜き、電子導電性層13となるチューブを作  
成した。この時のチューブの電気特性値は、印加電圧と  
抵抗値の関係で図3の線（ロ）に示すように、印加電圧  
により抵抗値が大きく変わり、125V以下では前記導  
電性層の抵抗値よりも高いが、これらのため、電圧は極  
端に抵抗値が低下することが認められる。ゴム硬さはJ  
IS-Hで43であった。

【0031】3)前記イオン導電性層12と前記チューブの  
嵌め込み作業：まず、研磨された前記イオン導電性層12  
の表面にイオン導電性を有する接着剤を塗布した。つづ  
いて、図7に示すように、型23に装着した電子導電性層  
13となる電子導電性チューブ24を、エアー圧を軸芯金11  
の一端側からイオン導電性層12に嵌め込み、加熱して接  
着を完了した。ひきつづき、このロールの両端を所定の  
寸法にカットし、イオン導電性層12及びカットされたチ  
ューブの両サイドに絶縁性のゴム系シール材を塗布、研  
磨して環状シール材15を形成した後、ロール表面を研磨  
して両サイドがシールされた2層の導電性ロールを形成  
した。

【0032】この時の電気特性値を、印加電圧と抵抗値  
の関係でみると図3の線（ハ）のようになる。ロールの  
硬度は30～35（JIS-E）であった。このロールは図3の線  
（ハ）からもわかるように電圧依存性の大きいロールと  
なり希望の電気特性とならなかった。これは、請求項1  
から外れていたためであり、イオン導電性層12の抵抗  
値が電子導電性層13の抵抗値より低いためで、抵抗値の  
高い層の特性に支配されることが明らかになつた。

【0033】（実施例1）図1のイオン導電性層12と電

子導電性層13の組み合わせで作成したロールで、抵抗値が電子導電性層13よりイオン導電性層12が高い時の導電性ロールの場合を本発明による導電性ロール(図1)の実施形態を説明する。

【0034】1)イオン導電性層12の形成：比較例1で使用したロールを作成した。この時の電気特性値及び印加電圧と抵抗値の関係は、図3の線(イ)に示す通りで、その抵抗値は印加電圧の大小に関わらずほぼ一定で $10^7 \Omega \cdot \text{cm}$ 程度であった。セル径、硬さも比較例1と同じである。

【0035】2)電子導電性層13の形成：原料ゴムは、EPDM100重量部に加硫剤、可塑剤、充填剤と電子導電剤としてHAF(カーボンブラック)25重量部、導電性亜鉛華28重量部を配合、混練りした後、押出成形後の成形工程は、比較例1と同じように電子導電性層13のチューブを形成した。この時のチューブの電気特性は、印加電圧と抵抗値との関係は図3の線(ニ)のようになり、その抵抗値は印加電圧の全ての範囲でイオン導電性層より低い値を示した。ゴム硬さは、JIS Aで42~44であった。

【0036】3)前記イオン導電性層と前記チューブの嵌め込み作業：実施例1の工程と同じに行い、両サイドが環状シール材15によりシールされた2層の導電性ロールを形成した。この時のチューブの電気特性は、印加電圧と抵抗値との関係は図3の線(ホ)のようになり、要望される電圧依存性の小さい電気特性が得られた。また、環境依存性のテストをした。

【0037】HH環境：温度30°C、相対湿度80%、NN環境：温度23°C、相対湿度60%、

LL環境：温度10°C、相対湿度20%、

以上の環境条件に実施例1で作成した導電性ロールを48時間放置後、抵抗値を測定したグラフを図4に示す。図4において、線(イ)は実施例2で軸芯金11の外周に設けたイオン導電性層12の環境依存性を、線(ロ)は実施例2で電子導電性層13となるチューブの環境依存性を、線(ハ)は実施例2でイオン導電性層12に電子導電性層13となるチューブ2を嵌め込み、両サイドを環状シール材15でシールして作成した導電性ロールの環境依存性を示す。これらのテストより、環境依存性の大きいイオン導電性部材を環境依存性の小さい電子導電剤でカバーすることで、環境依存性の小さい導電性ロールを作成できることが確認できた。

【0038】上記実施例1より、イオン導電性層12の抵抗値より低い抵抗値をもつ電子導電性層13を2層にして組み合わせ、イオン導電性層12及び電子導電性層13の両サイドを環状シール材15によりシールし、イオン導電性層12の吸湿性を防止することで電圧依存性の小さく、そして環境依存性の小さい安定した抵抗値を持つ導電性ロールを得ることができた。

【0039】事実、上記実施例1に係る導電性ロールを

複写機やプリンター等の電子写真方式を用いた画像形成装置に取り付けて印加電圧を10~1000Vまで変動させたり、環境条件(NH、HH、LL)を変えたが、常に安定した良好な画像を形成できた。

【0040】(実施例2)上記実施例1で作成した導電性ロールは、電圧依存性が小さくかつ環境依存性も小さいものであることが確認できた。この導電性ロールを図2の現像ロールらとして設置して画像形成してみたところ、初期は安定した良好な画像が形成されていたが、粘着力の強いトナーを使用する場合には、経時にトナーがロールの表面に付着し、汚染が発生する場合があった。本実施例2は、こうした問題を解決しようとしてトナー汚染防止層を設けた場合の実施例である。

【0041】1)導電性ロール(図2の現像ロール5)は、実施例1で作成したロールを用いた。このときのイオン導電性層12と電子導電性層13を組み合わせた導電性ロールの電気特性値及び印加電圧と抵抗値の関係は、図3の線(ホ)に示す通りで、セル径、硬さも実施例1の場合と同じである。

【0042】2)トナー汚染防止層14の材質は、アクリル変性シリコーン樹脂塗料(商品名:KR9706、信越化学工業(株)製)100重量部にHAFカーボンブラック(商品名:シースト3、(株)東海カーボン製)15重量部をボールミルで混合攪拌し、図3の線(ヘ)の電気特性値を持つ導電性塗料を作成した。

3)実施例1で作成した導電性ロールの表面に、上記2)で作成した導電性塗料を、スプレー缶で15~20μm塗布した。

【0043】上記3)の3層にした導電性ロールの電気特性値、抵抗値と印加電圧の関係を測定した結果は、図3の線(ト)となった。この3層ロールを複写機やプリンター等の電子写真方式を用いた画像形成装置に取り付けて印加電圧を10~1000Vまで変動させて画像形成テストをした結果、初期から良好な画像形成ができ、経時にトナーの汚染がなく、長期的に安定した画像を得ることができた。

【0044】(実施例3)イオン導電性層12と電子導電性層13の組み合わせで作成した導電性ロール(図1)で、電子導電性層13の抵抗値がイオン導電性層12の抵抗値より低く、イオン導電性層12の材質がポリウレタン樹脂を用いた時の実施形態を基に説明する。

【0045】1)イオン導電性層12の外周に配設された電子導電性層13となる導電性チューブの作成：実施例1で作成したチューブを用いた。

2)上記1)の導電性チューブを図5のように下型31、上型(蓋)32からなる金型を用いて軸芯金11を導電性のチューブ33の中央に配置する。

【0046】3)イオン導電性層の原材料として、液状のポリオールポリウレタン樹脂(商品名:MF-P-300、三井化学製)100重量部、充填剤(商品名:BF

#300、白石カルシウム製)60重量部、撹泡剤(商品名: MFS-724、三井化学製)2重量部、反応触媒(商品名: MFC-725、三井化学製)2重量部、架橋剤(商品名: コロネットPZ601、日本ボリュレタン製)43重量部、イオン導電剤としての導電性可塑剤(商品名: US-600-マル6、三建加工製)18重量部を配合し、抵抗値が図3の(イ)にあった配合を作成した。

【0047】4)図5(A)に示す金型に機械的に撹拌して起泡させた液状ウレタン配合物を注入した後、図5(B)のように上型32で閉じて錫型した。

5)加熱硬化後、上型32、下型31を外してロールの両端を所定の寸法にカットした。

6)両端のカット面に室温硬化タイプのシール材(商品名: KE45RTVシリコーンゴム、信越化学製)を塗布し、環状シール材15とした。

7)上記6)の表面を研磨して抵抗値を測定したところ、図3の(ホ)になった。

【0048】上記実施例3で作成した導電性ロールを、複写機やプリンター等の電子写真方式を用いた画像形成装置に取り付けて印加電圧を10~1000Vまで変動させたり、環境条件(NN, HH, LL)を変えてみたが、常に安定した良質な画像が形成できた。

【0049】(実施例4)イオン導電性層12と電子導電性層13の組合せで作成した導電性ロール(図1)で、電子導電性層13の抵抗値がイオン導電性層12の抵抗値より低く、かつイオン導電性層12と電子導電性層13を同時に二重押出機(図8参照)で押出成形した時の実施形態を基に説明する。

【0050】図8において、付番25は軸芯金11をセットするためのクロスヘッドを示す。このクロスヘッド25には、イオン導電性層部材を軸芯金11の内側に供給するための第1の押出機26、及び電子導電性層部材をその外側に供給するための第2の押出機27が夫々配設されている。

【0051】1)軸芯金11の外周に配設されるイオン導電性層12の配合は、実施例1の1)の配合を用いた。

2)上記1)のイオン導電性層12の外周に配設される電子導電性層の配合は、実施例1の2)の配合を用いた。

3)二重押出機(三葉製作所)で上記1)と2)を同時に押出して軸芯金11の外周にイオン導電性層12とその外周に電子導電性層13を押出成形した。

【0052】4)上記3)を加熱加硫発泡させて導電性ロールを作成した。

【0053】5)上記4)の導電性ロールの両端を所定の寸法にカットして、信越化学のKE45RTVシリコーンゴムをカットした両端面に塗布し、環状シール材15を形成した。

6)上記5)の導電性ロールの表面を所定の寸法に研磨して抵抗値を測定したところ図3の(ホ)に示すように印加

電圧の大小に関わりなく安定した値となった。

【0054】実施例4で作成した導電性ロールを、複写機やプリンター等の電子写真方式を用いた画像形成装置に取り付けて印加電圧を10~1000Vまで変動させたり、環境条件(NN, HH, LL)を変えてみたが、安定した良質な画像が形成できた。

【0055】なお、上記実施例では、軸芯金の周面にイオン導電性層、電子導電性層及びトナー汚染防止層を設けかつ軸芯金の長手方向に沿うイオン導電性層及び電子導電性層の両端に環状シール材を設けた場合について述べたが、これに限らず、環状シール材を設けない導電性ロールであってもよい。

【0056】

【発明の効果】以上詳述したように本発明によれば、イオン導電剤を混合して得たイオン導電性部材と電子導電剤を混合して得た電子導電性部材を組み合わせることで印加電圧が変動しても安定した抵抗値が得られ、低温低湿と高温高湿における抵抗値の差も小さくすることができ、常に安定した良質な画像を形成できる導電性ロール及びその製造方法を提供することを目的とする。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例に係る導電性ロールの断面図を示す。

【図2】軸写ロール、帶電ロール及び現像ロールの使用状況の説明図を示す。

【図3】本発明に係る導電性ロールのイオン導電性層、電子導電性層における印加電圧と抵抗値との関係を表す特性図を示す。

【図4】本発明に係る導電性ロールのイオン導電性層、電子導電性層における環境依存性を表す特性図を示す。

【図5】金型を用いて導電性チューブを軸芯金外周のイオン導電性層に嵌め込む場合の説明図。

【図6】軸芯金に糊を塗ってイオン導電性層を形成する場合の説明図。

【図7】本発明に係る導電性ロールを形成するための嵌め込み法の説明図。

【図8】本発明に係る導電性ロールを形成するための二重押出機の説明図。

【図9】本願第3の発明の導電性ロールの製造方法に係る各工程のフローを示す図。

【図10】本願第4の発明の導電性ロールの製造方法に係る各工程のフローを示す図。

【図11】本願第5の発明の導電性ロールの製造方法に係る各工程のフローを示す図。

【図12】本願第6の発明の導電性ロールの製造方法に係る各工程のフローを示す図。

【特号の説明】

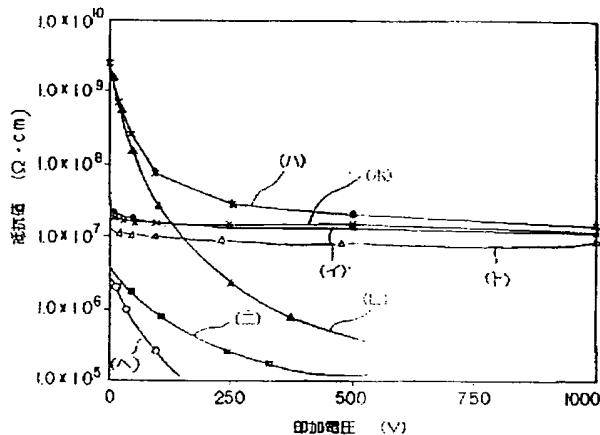
1 1…軸芯金。

1 2…イオン導電性層。

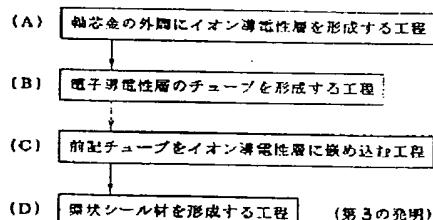
1 3…電子導電性層。

14…トナー汚染防止層、  
15…環状シール材、  
21…ドクターナイフ、  
22…糊、  
24…電子導電性チューブ、  
25…クロスヘッド、  
26, 27…押出機、  
31…下型、

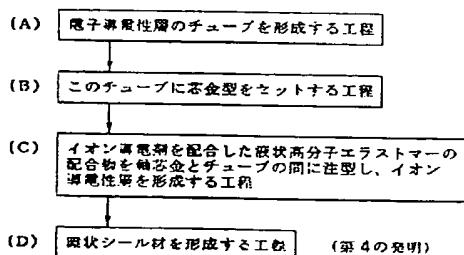
32…上型、  
33…チューブ。  
【手続補正2】  
【補正対象書類名】図面  
【補正対象項目名】図3  
【補正方法】変更  
【補正内容】  
【図3】



【手続補正3】  
【補正対象書類名】図面  
【補正対象項目名】図9  
【補正方法】変更  
【補正内容】  
【図9】

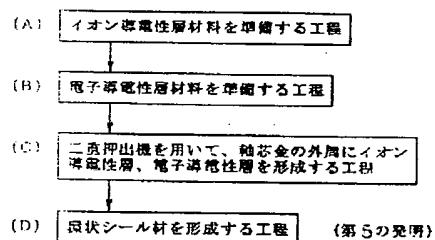


【手続補正4】  
【補正対象書類名】図面  
【補正対象項目名】図10  
【補正方法】変更  
【補正内容】  
【図10】

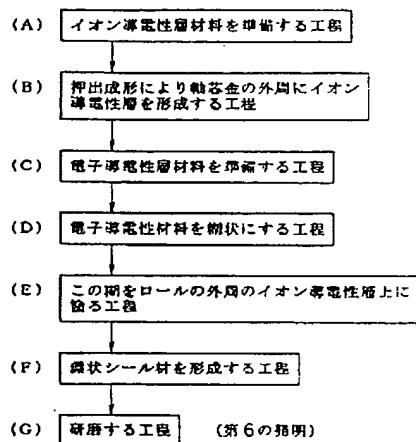


【手続補正5】

【補正対象書類名】図面  
【補正対象項目名】図11  
【補正方法】変更  
【補正内容】  
【図11】



【手続補正6】  
【補正対象書類名】図面  
【補正対象項目名】図12  
【補正方法】変更  
【補正内容】  
【図12】



---

フロントページの続き

(72)発明者 石倉 定行 Fターム(参考) 2H003 BB11 CC05  
東京都品川区大崎1丁目3番24号 株式会  
社金陽社内 2H032 AA05  
2H077 AD06 FA25  
(72)発明者 谷 理 3J103 AA02 AA15 AA23 EA02 EA03  
東京都品川区大崎1丁目3番24号 株式会  
社金陽社内 EA11 EA20 FA15 GA02 GA52  
GA57 GA58 GA74 IIA03 HA18  
IIA20 HA41

